

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

007095954

WPI Acc No: 1987-095951/198714

**Radiological image intensifier tube inlet screen scintillator -  
comprising caesium iodide needles coated with transparent refractory**

Patent Assignee: THOMSON CSF (CSFC ); VIEUX G (VIEU-I)

Inventor: ROUGEOT H

Number of Countries: 006 Number of Patents: 006

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
FR 2586508	A	19870227	FR 8512688	A	19850823	198714 B
EP 215699	A	19870325	EP 86401835	A	19860819	198714
JP 62073538	A	19870404	JP 86196460	A	19860821	198719
<i>corr</i> <u>US 4803366</u>	A	19890207	US 86897938	A	19860819	198908
EP 215699	B	19890621				198925
DE 3664079	G	19890727				198931

Priority Applications (No Type Date): FR 8512688 A 19850823

Cited Patents: No-citns.; 1.Jnl.Ref; EP 42149; FR 2360989; US 3838273; US 4069355; US 4100445

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

FR 2586508	A		11		
------------	---	--	----	--	--

EP 215699	A	F	7		
-----------	---	---	---	--	--

Designated States (Regional): DE GB NL

US 4803366	A		6		
------------	---	--	---	--	--

EP 215699	B	F			
-----------	---	---	--	--	--

Designated States (Regional): DE GB NL

Abstract (Basic): FR 2586508 A

An inlet screen scintillator of a radiological image intensifier tube consists of juxtaposed cesium iodide needles (2) coated with a transparent refractory material (5) having an optical index near or below that of cesium iodide. Also claimed is prodn. of the scintillator in which the coating is produced by CVD, diffusion or vacuum coating processes.

ADVANTAGE - The refractory coating acts as a mechanical barrier to isolate the needles from one another and prevent coalescence during heat treatment and allows high resolution and increased modulation transfer function to be obt'd.

3/4

Abstract (Equivalent): EP 215699 B

A scintillator input screen for an X-ray picture intensifier tube, constituted by caesium iodide needles (2) arranged in juxtaposition, characterised in that said needles (2) are coated with a refractory transparent material (5) having an optical index close to or smaller than the optical index of caesium iodide. (7pp)

Abstract (Equivalent): US 4803366 A

Input screen scintillator for a radiological image intensifier tube, comprises a layer (I) of juxtaposed caesium iodide needles having lateral sides extending transversally to (I). (I) has gaps between the needles. The needles are coated with a refractory material (II) on their lateral sides within the gaps (II) is transparent and has an optical refractive index about the same as, or less than, that of the caesium iodide needles. Pref. the material for coating the needles is an oxide of a metal or of a non metal, esp. SiO, SiO<sub>2</sub>, SiO<sub>x</sub> in which X is greater than 1 and less than 2, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Sb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, or SnO<sub>4</sub>. Method of

making the scintillator is described.

ADVANTAGE - No coalescence of the needles is seen during the heat treatment which follows the coating, ensuring luminescence of the screen. (6pp)u

Title Terms: RADIOLOGICAL; IMAGE; INTENSIFY; TUBE; INLET; SCREEN; SCINTILLATION; COMPRISE; CAESIUM; IODIDE; NEEDLE; COATING; TRANSPARENT; REFRACTORY

Derwent Class: A85; K08; L03; S03; S05; V05

International Patent Class (Additional): C09K-011/00; G01T-001/20; G21K-004/00; H01J-001/62; H01J-009/12; H01J-029/38; H01J-031/50

File Segment: CPI; EPI

Manual Codes (CPI/A-N): A09-A02; A12-L04; K08-A; K08-E; K09-B; L03-D04F; L03-G02

Manual Codes (EPI/S-X): S03-E06B; S05-D02A5; V05-D03; V05-D05B; V05-L02

Plasdoc Codes (KS): 0016 0020 0212 0214 0231 1285 1306 2020 2198 2440 2493 3258 2729 2743 2768 3288

Polymer Fragment Codes (PF):

\*001\* 014 04- 05- 141 151 229 231 246 27- 351 359 38- 431 445 473 477 50&  
57& 623 627 643 645 651 684 722

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-73538

⑤Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	④公開 昭和62年(1987)4月4日
H 01 J 31/50		B-6722-5C	
		T-6680-5C	
// C 09 K 11/00		E-7215-4H	
G 01 T 1/20		B-8105-2G	
G 21 K 4/00		8406-2G	審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑤4発明の名称 放射線画像増強管用の入力スクリーンシンチレータ及びシンチレータの製造法

②特 願 昭61-196460

②出 願 昭61(1986)8月21日

優先権主張 ②1985年8月23日③フランス(FR)④8512688

⑦発明者 アンリ・ルジョ フランス国、38330・サン・ナゼール・レゼーム、プレ・ドウ・ラシャール(番地なし)

⑦発明者 ジェラルド・ヴィユ フランス国、38100・グルノーブル、リュ・マルセル・ポルト、5

⑦出願人 トムソン・セエスエフ フランス国、75008・パリ、ブルヴァール・オースマン、173

⑦代理人 弁理士 川口 義雄 外1名

## 明 細 書

-タ。

## 1. 発明の名称

放射線画像増強管用の入力スクリーンシンチレータ及びシンチレータの製造法

## 2. 特許請求の範囲

(1) ヨウ化セシウム針状物の並列によつて構成される放射線画像増強管用の入力スクリーンシンチレータであつて、前記針状物が、透明又は反射性であつてヨウ化セシウムに近い又はそれより小さい光学指数を有する耐熱性材料で被覆されているシンチレータ。

(2) 針状物を被覆するための材料が金属の酸化物又は非金属の酸化物である、特許請求の範囲第1項に記載のシンチレータ。

(3) 被覆材料が次の物即ち  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiO}_x$  (ここで  $1 < x < 2$ )、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{SnO}_2$  のうちの1つを有するものである、特許請求の範囲第1項に記載のシンチレ

(4) ヨウ化セシウム針状物の並列によつて構成

される放射線画像増強管用の入力スクリーンシンチレータの製造法であつて、

——針状物が、透明又は反射性であつてヨウ化セシウムに近い又はそれより小さい光学指数を有する耐熱性材料で被覆され、

——次にスクリーンのルミネッセンスを確保する熱処理が実施される、

ことから成るシンチレータの製造法。

(5) 針状物を被覆するための被覆材料が化学的気相堆積法によつて堆積されるものである、特許請求の範囲第4項に記載のシンチレータの製造法。

(6) 針状物を被覆するための材料が化学的気相堆積法、即ち熱的励起により活性化されかつシリカ  $\text{SiO}_2$ 、窒化シリコン  $\text{Si}_3\text{N}_4$  である被覆用材料のうちの1つを用いる堆積法で堆積

されるものである、特許請求の範囲第4項に記載のシンチレータの製造法。

- (7) 針状物を被覆するための材料が化学的気相堆積法、即ちプラズマ励起、光励起、及び低圧と高温使用の技術のうちの1つによつて活性化される堆積法で堆積されるものである、特許請求の範囲第4項に記載のシンチレータの製造法。

- (8) 前記被覆材料が針状物間の間隙の中でのコロイド状溶液の拡散により堆積し、次に被覆材料の堆積を引起す熱処理が実施されるものである、特許請求の範囲第4項に記載のシンチレータの製造法。

- (9) 使用されるコロイド状溶液が次の物、即ち  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SnO}_2$  のうちの1つを有するものである、特許請求の範囲第8項に記載の製造法。

- 10 ヨウ化セシウム針状物が真空中においてシ

#### 従来の技術

放射線画像増強管は従来技術において既知のものである。これらは主として医療用観察のために、放射線画像を可視画像に変換するものである。

これらの管は入力スクリーン、電子光学装置及び観察スクリーンなどから構成される。

入力スクリーンはシンチレータを備え、これは入射X線光子を可視光子へ変換させる。可視光子はそれから光電陰極に衝突するが、これは一般にアルカリアンチモナイドから成り、従つて励起されて電子流を発生する。光電陰極はシンチレータの上に直接的に堆積しておらず、電気的伝導性下地層の上に堆積しており、下地層は光電陰極材料の電荷を再構成する。この下地層は例えば、アルミナ、酸化インジウム又はこれら2種の物質の混合物であり得る。

光電陰極からの電子流は次に電子光学装置を介して伝送され、この装置は電子を集束してそれを

リコン型の高分子樹脂又は任意の他のポリイミド材料で被覆され、続いて被覆材料の硬化が実施されるものである、特許請求の範囲第4項に記載のシンチレータの製造法。

- 11 ヨウ化セシウム針状物がその針状物の間において有機金属化合物の拡散によつて被覆され、次に高温処理又は空気加水分解処理のうちの1つが実施されるものである、特許請求の範囲第4項に記載のシンチレータの製造法。

- 12 テトラメソキシシラン、テトラエソキシシラン、シリコンテトラアセテートの有機金属化合物のうちの1つを用いるものである、特許請求の範囲第11項に記載の製造法。

#### 3 発明の詳細な説明

##### 発明の分野

本発明は放射線画像増強管用の入力スクリーンシンチレータに係わる。また本発明はこの種のシンチレータの製造法に係わる。

発光グラフ(luminograph)から成る観察スクリーンへと指向させると、前記グラフは次に可視光線を放射する。それからこの光は例えば、テレビ、映画又は写真装置で処理される。

入力スクリーンのシンチレータは主として、基板上に真空蒸着されたヨウ化セシウム堆積より成る。蒸着は低温又は高温の基板上で実施できる。基板は一般に球状又は放物面の形をしたアルミニウム成形キャップにより作られる。堆積されるヨウ化セシウムの厚さは、ほぼ150から500ミクロンである。

ヨウ化セシウムは本質的には、直径5から10ミクロンをもつ針の形態で堆積する。その屈折率は1.8であるので、材料内で発生した光の側方への拡散を最少化するという光ファイバ効率の点で利点がある。

第1図には、該本のヨウ化セシウム針状物を有するアルミニウム基板1が概略的に示される。ア

ルミニウム基板は、下から上へ垂直矢印で略示したX線光子流を受取る。同図にはまたヨウ化セシウムからの、入射X線光子に対応する可視光放射の径路が破線で示されている。参照符号3を付した正常径路は、ヨウ化セシウム針状物の端部で光信号を生起する。また一方符号4で図示したような、ヨウ化セシウム針状物により搬送される側方への光の拡散もある。

管の解像度は、ヨウ化セシウム針状体が光をいかに正しく伝達するかのに性能に依存する。それはヨウ化セシウム層の厚さによる。厚さが増加すると解像度には有害である。しかし一方、ヨウ化セシウムの厚さが増す程より多くのX線が検出可能である。X線の吸収と解像度との間に妥協点が見出されなければならない。

管の解像度に影響する別の因子は、入力スクリーンがその製造過程で行なわれる熱処理である。この処理はヨウ化セシウムの真空蒸着の後に直ち

層によつて形成された針状物は、熱処理中に接触を生じないだろうと期待されたわけである。しかしこの解決法は期待通りの効果を与えてはいなかった。

#### 発明の要約

本発明は熱処理によつて生ずる問題点を次の方法で解決することを提案するものである。本発明によるとシンチレータのヨウ化セシウム針状物は、透明又は反射性がありかつヨウ化セシウムと比べ光学指数が近い又は小さい耐熱材料で被覆される。この被覆によつて被覆処理後の熱処理間で針状物の合体は認められず、しかもスクリーンのルミネセンスを保證するものである。

#### 好適具体例

第3図は、本発明による放射線画像増強管用の入力スクリーンシンチレータを概略的に示す。第1図、第2図と同様に、例えばアルミニウムで作られた基板1が、幾つかのヨウ化セシウム針状

物に実施される。これは例えばヨウ化セシウムへのナトリウム又はタリウムイオンのドーピングによるスクリーンのルミネセンスを確保する。この熱処理は一般にスクリーンを約340℃で1時間行なうもので、この際スクリーンは乾燥空気又は窒素雰囲気中に置かれる。

このやらねばならぬ熱処理中に起こる問題点は、シンチレータの針状物がある程度の相互の合体と集塊を生ずることで、これは第2図に概略的に示されている。この集塊は参照符号4の破線で示すような光の側方向への拡散を増加させ、解像度は阻害される。

熱処理中に起こる合体を克服するために従来技術では、純ヨウ化セシウムと耐熱材料でドーブされたヨウ化セシウムを交互に蒸着させることにより入力スクリーンのシンチレータを形成することが提案されている。このように純ヨウ化セシウムと耐熱材料でドーブされたヨウ化セシウムの交互

物を担持している。本発明によると針状物2は、ヨウ化セシウムに対して光学指数が近い又はそれより小さい値をもつ耐熱性かつ透明な材料5で被覆されている。

従つて針状物2は、針状物間の隙間に侵入しかつ熱処理中は針状物を相互分離の状態で維持せしめる機械的障壁物として働く材料5によつて被覆されている。熱処理は被覆処理の後で実施され、それによりスクリーンのルミネセンスが保証される。

前記材料5は耐熱性、即ち熱処理によつて影響を受けないように出来るだけ高融点をもつべきである。それは光を吸収しないように、透明又は反射的である必要がある。なおこの材料は、光ファイバ効率を維持すべくヨウ化セシウムに近い又はそれより小さい光学指数をもつべきである。

この被覆を形成するために用いられる方法は、後述のように使用材料の性質を決定する。こうし

て被覆材料5は、金属の酸化物又は非金属の酸化物、シリコン型の高分子化可能の樹脂、有機金属化合物などであり得る。

第4図の曲線6, 7は、センチメートルで表わした空間周波数の関数としての、パーセントで表わした変調伝達関数(M.T.F.)を示しており、本発明によるシンチレータの場合の曲線7が従来の技術のシンチレータの場合の曲線6よりも高いことを示す。従つて本発明は高い解像度と高いM.T.F.を取得可能にしている。

本発明によるスクリーンの形成には、異なつた方法も用い得る。これらの方法の1つは気相における化学的堆積で、現在では「化学的気相堆積法」C.V.D.と呼ばれる。この方法は現在では半導体の分野で、平坦な基板上に材料を薄層で堆積させるのに用いられる。本発明によればこの方法は、シンチレータの各針状物より成るほぼ鉛直な基体の上に被覆材料を堆積させるのに使用できる。針

中の分子が再結合し、ヨウ化セシウム針状物上に堆積するシリカ $\text{SiO}_2$ を形成する。同様な処理の方法で、窒化シリコン $\text{Si}_3\text{N}_4$ も堆積可能である。高温C.V.D.法は300℃以上の温度を使用する。

C.V.D.処理の活性化は約100℃においてプラズマ励起によつても、また同様に約100℃において光励起によつても実行できる。光励起においては、被覆層は窒化シリコン $\text{Si}_3\text{N}_4$ であり得る。C.V.D.処理の活性化は高温とそれに低圧処理(LPCVD技術)でも達成される。

本発明のスクリーン形成の別の方法は、針状物間の空隙中でのコロイド状溶液の拡散による被覆である。コロイド状溶液は例えば $\text{SiO}_2$ 、又は $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SnO}_2$ のものをを用いる。

拡散被覆の後に熱処理を行ない、これによりコロイド状の $\text{SiO}_2$ 溶液の場合には例えば $\text{SiO}_2$ である被覆材料の堆積が生ずる。この熱処理は、ヨウ化セシウム針状物のルミネセンスを起こす熱処理

状物を被覆するに当つての困難は、針状物間の空隙がそれらの直径よりもより大きいことかつ針状物の長さがその直径の約千倍も大きい等による原因する。

本発明によつて堆積する被覆材料は、金属の酸化物は非金属の酸化物であつて、耐熱性で、透明又は反射性で、かつヨウ化セシウムの光学指数と近い小さいか何れかの値を有している。用いられる被覆材料は $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiO}_x$  (ここで $1 < x < 2$ )、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ などの1つであり得る。

C.V.D.法の種々のやり方を採用し得る。これらの変更例には、異なつた方法でC.V.D.の活性化が行なわれる。

従つてC.V.D.処理法の活性化は熱的励起で達成され得、即ち高温C.V.D.である。それは最初真空中で次に大気圧下で行なわれる。反応性気相堆積が、シラン即ち $\text{SiH}_4$ 、酸素及び窒素酸化物 $\text{N}_2\text{O}$ のようなガス混合物を用いて形成される。混合物

として同時に成し得る。

本発明のスクリーン形成の他の方法は、シリコン型の高分子樹脂又は任意のポリイミド材料を用いる真空被覆である。被覆材料の硬化は、常温又は高温で実施される。

更に別の方法は、針状物間の空隙で有機金属化合物の拡散による被覆を行なうものである。そのような化合物の例では、テトラメソキシシラン(tetra-methoxy-silane)、テトラエソキシシラン(tetra-ethoxy-silane)、又はシリコンテトラアセテート(silicon-tetra-acetate)などがあげられる。そのような有機金属化合物には、高温処理又は空気加水分解が施されるべきである。

#### 4. 図面の簡単な説明

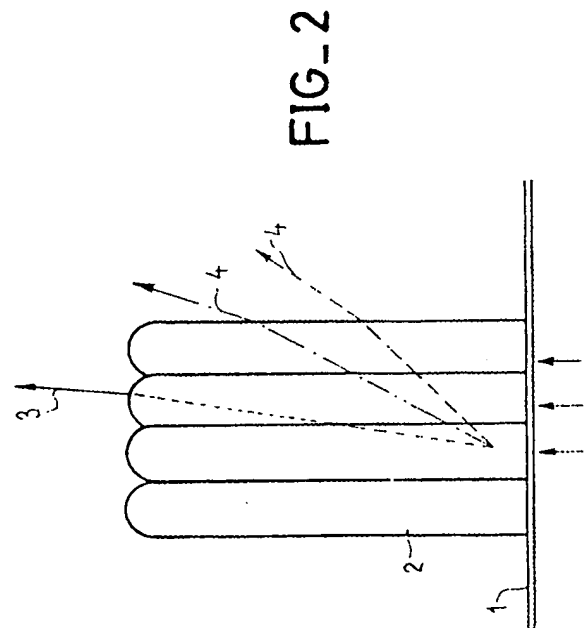
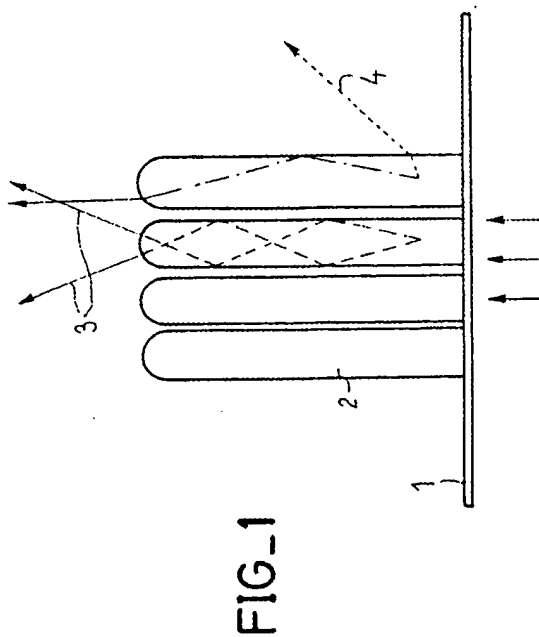
第1図と第2図は従来技術による放射線画像増強管用の入力スクリーンシンチレータを示す2つの概略図、第3図は本発明による放射線画像増強管用の入力スクリーンシンチレータの概略図、

第4図は本発明による変調伝達関数の改善を示す

従来法との比較図である。

- 1…アルミニウム基板、
- 2…ヨウ化セシウム針状物、
- 3…正常径路可視光線、
- 4…側方向への拡散径路可視光線、
- 5…被覆材料、
- 6…従来法の性能曲線、
- 7…本発明による性能曲線。

出願人 トムソン・セエスエフ  
代理人 加藤 川 口 義 雄  
代理人 有澤 中 村 至



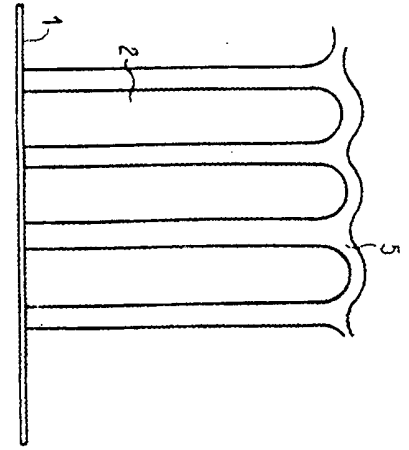


FIG-3

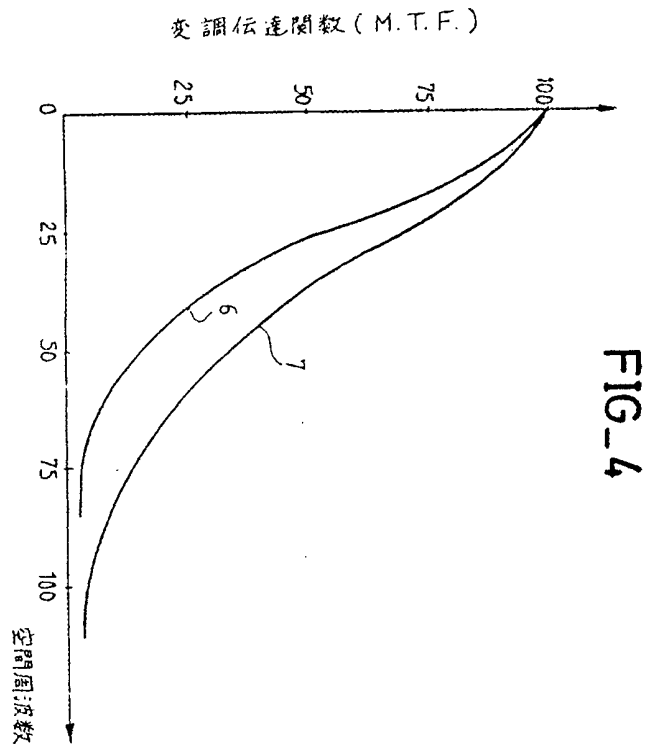


FIG-4